



Министерство Образования и науки Республики Башкортостан
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Физико-математический лицей №93» ГО г. Уфа РБ

Исследовательская работа
направление «Экология человека»

«ПОЛУЧЕНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМОГО ЭКО-ПЛАСТИКА И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ»

Выполнил: Ибрагимов А.И.
ученик 7 В класса
МАОУ «ФМЛ №93»

Руководитель: Володина Н.Ю.
учитель химии
МАОУ «ФМЛ №93»

г. Уфа - 2023



Актуальность и новизна.

Производство биополимеров из растений в мире должно возрасти:

- цены на нефть растут, ее запасы истощаются;
- увеличилось загрязнение токсичными веществами;
- огромное количество пластикового мусора;
- пластик из растений по свойствам схож с синтетическим;
- возможность широкого применения биопластика в разных сферах
 - биопластики — экологичны, безопасны, полезны, современны и выгодны бизнесу;

Цель проекта: создать разными способами собственный, биоразлагаемый, съедобный эко-пластик в домашних условиях и протестировать в быту.



План



Задачи:

1. Сбор и анализ информации по аналогам.
2. Изучение свойств биоразлагаемого пластика.
3. Подобрать различные методы создания разными способами собственного, биоразлагаемого эко-пластика и протестировать в бытовых условиях.
4. Проведение опытов по утилизации полученных образцов в разных средах.
5. Проведение опытов и анализ термической обработки биопластиков.
6. Изучение органолептических свойств биопластиков.

План



Методы исследования:

1. Сбор материала и описание;
2. Синтез;
3. Экспериментальных исследований физико-химических свойств:
 - утилизация;
 - термические исследования;
 - экспериментальных исследований органолептических свойств;
4. Наблюдение и фотофиксация;
5. Сравнение и анализ изменений;
6. Ведение дневника наблюдений.

Объекты исследования:



➤ 4 созданных образца биопластика:

1) Образец № 1

2) Образец № 2

3) Образец № 3

4) Образец № 4



➤ 1 образец пластика из
углеводородного сырья
(полипропилен (PP5):
Образец № 5.



Методы исследования:



Изготовление биопластика разными способами

Опыт № 1 (образец № 1).

- 50 мл воды;
- 8 г пищевого глицерина (из аптеки);
- 8 г кукурузного крахмала;
- 5 мл уксуса;
- 1 капля пищевого красителя желтого цвета;
- весы, шприц, чаша, венчик, тефлоновая сковорода, силиконовая лопатка, плита, бумага для запекания.



Этапы работы

Приготовление биопластика по опыту № 1 (Образец 1)



Методы исследования:



Изготовление биопластика разными способами

Опыт № 2 (образец № 2).

- 3 г пищевого глицерина;
- 12 г желатина;
- 60 мл горячей воды;
- пищевой краситель синего цвета;
- весы, мерная ложка, чаша, венчик, тефлоновая сковорода, силиконовая лопатка, плита, бумага для запекания.



Этапы работы

Приготовление биопластика по опыту № 2 (Образец 2)



Методы исследования:



Изготовление биопластика разными способами

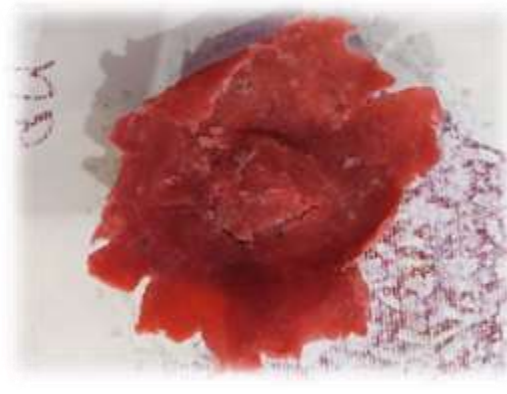
Опыт № 3 (образец № 3).

- 3 г пищевого глицерина (из аптеки);
- 12 г агар-агара;
- 60 мл горячей воды;
- пищевой краситель красного цвета;
- весы, мерная ложка, чаша, венчик, тефлоновая сковорода, силиконовая лопатка, плита, бумага для запекания.



Этапы работы

Приготовление биопластика по опыту № 3 (Образец 3)



Методы исследования:



Изготовление биопластика разными способами

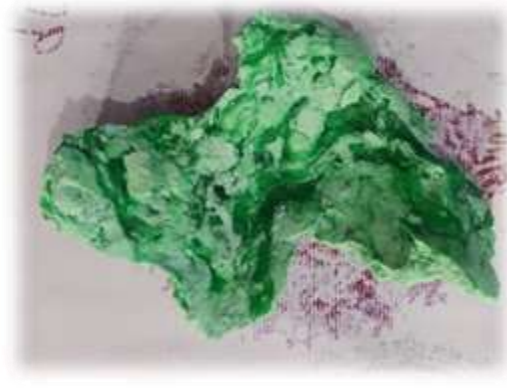
Опыт № 4 (образец № 4).

- 50 граммов картофельного крахмала;
- 1 чайная ложка пищевого глицерина;
- 1 чайная ложка лимонной кислоты;
- 50 мл фильтрованной воды;
- пищевой краситель синего и желтого цветов;
- весы, шприц, чаша, венчик, тефлоновая сковорода, силиконовая лопатка, плита, бумага для запекания.



Этапы работы

Приготовление биопластика по опыту № 4 (Образец 4)



Методы исследования:



Исследование воздействия воды на
созданные образцы биопластика
и полипропилен



Рис. 1 Начало опыта



Рис. 2 Результат опыта

Результаты и их обсуждение:

»

Исследование воздействия воды на созданные образцы биопластика и полипропилен

Время, дни	Процессы воздействия воды на образцы				
	Образец №1, желтый (опыт 1)	Образец №2, синий (опыт 2)	Образец №3, красный (опыт 3)	Образец №4, зеленый (опыт 4)	Образец №5, полипропилен
1	жидкость окрасилась, пластик без изменений	жидкость окрасилась, пластик без изменений	жидкость окрасилась, пластик набух	жидкость окрасилась, пластик частично набух	без изменений
4	жидкость окрасилась, пластик набух	жидкость окрасилась, пластик набух, частично потерял цвет	жидкость окрасилась, пластик набух	жидкость окрасилась, пластик набух	без изменений
7	жидкость окрасилась, пластик набух, потерял цвет	жидкость окрасилась, пластик стал гелеобразным	жидкость помутнела, окрасилась, пластик распался на частицы, выпал в осадок	жидкость окрасилась, пластик выпал в осадок	без изменений
11	жидкость помутнела, окрасилась, пластик распался на частицы, выпал в осадок	жидкость окрасилась, гель стал более жидким, частично растворился	жидкость окрасилась, пластик частично растворился	жидкость помутнела, окрасилась, пластик распался на частицы	без изменений
14	жидкость помутнела, окрасилась, осадок частично растворился	жидкость окрасилась, пластик растворился полностью	жидкость помутнела, окрасилась, пластик растворился полностью, образовал мутный раствор	жидкость окрасилась, пластик частично растворился, образовал мутный раствор	без изменений
Более 2 недель	пластик растворился полностью, образовал мутный раствор	пластик растворился полностью	пластик растворился полностью, образовал мутный раствор	пластик растворился полностью, образовал мутный раствор	без изменений

Методы исследования:



Исследование воздействия 1%-ого
раствора гидроксида натрия на созданные
образцы биопластика и полипропилен



Рис. 1 Начало опыта



Рис. 2 Результат опыта

Результаты и их обсуждение:

”

Исследование воздействия 1%-ого раствора гидроксида натрия на созданные образцы биопластика и полипропилен

Время, дни	Процессы воздействия 1%-ого раствора гидроксида натрия на образцы				
	Образец №1, желтый (опыт 1)	Образец №2, синий (опыт 2)	Образец №3, красный (опыт 3)	Образец №4, зеленый (опыт 4)	Образец №5, полипропилен
1	раствор окрасился, помутнел	раствор прозрачный, пластик отдал цвет, частично растворился	раствор прозрачный, окрасился, пластик набух	раствор прозрачный, окрасился, пластик частично набух	без изменений
3	раствор окрасился, помутнел, пластик стал гелеобразным, частично растворился	раствор обесцветился, прозрачный, пластик растворился полностью	раствор обесцветился, прозрачный, пластик частично растворился, выпал в осадок	раствор обесцветился, помутнел, пластик распался на частицы и выпал в осадок	без изменений
5	раствор помутнел, пластик растворился полностью	раствор бесцветный, прозрачный, пластик растворился полностью	раствор обесцветился, прозрачный, пластик растворился, полностью	раствор обесцветился, помутнел, осадок растворился	без изменений

Методы исследования:

Исследование воздействия 1%-ого раствора серной кислоты на созданные образцы биопластика и полипропилен



Рис. 1 Начало опыта



Рис. 2 Результат опыта

Результаты и их обсуждение:

”

Исследование воздействия 1%-ого раствора серной кислоты на созданные образцы биопластика и полипропилен

Время, дни	Процессы воздействия 1%-ого раствора серной кислоты на образцы				
	Образец №1, желтый (опыт 1)	Образец №2, синий (опыт 2)	Образец №3, красный (опыт 3)	Образец №4, Зеленый (опыт 4)	Образец №5, полипропилен
1	раствор прозрачный, окрасился, пластик набух	раствор прозрачный, окрасился, пластик стал гелеобразным	раствор прозрачный, бесцветный, пластик набух, выпал в осадок	раствор прозрачный, окрасился, пластик частично набух	без изменений
3	раствор прозрачный, окрасился, пластик частично растворился, остаток выпал в осадок	раствор прозрачный, окрасился, пластик растворился полностью	раствор прозрачный, бесцветный, пластик частично растворился, выпал в осадок	раствор прозрачный, бесцветный, пластик выпал в осадок	без изменений
6	раствор прозрачный, пластик растворился полностью	раствор прозрачный, окрасился, пластик растворился полностью	раствор прозрачный, бесцветный, пластик растворился полностью	раствор прозрачный, бесцветный, осадок полностью растворился	без изменений

Методы исследования:



**Исследование по утилизации и проверка
на разлагаемость созданных образцов
биопластика и полипропилена в
естественных условиях (в почве)**



Рис. 1 Начало опыта



Рис. 2 Результат опыта

Результаты и их обсуждение:

”

Исследование по утилизации и проверка на разлагаемость созданных образцов биопластика и полипропилена в естественных условиях (в почве)

Время, дни	Процессы воздействия почвенных микроорганизмов на образцы				
	Образец №1, желтый (опыт 1)	Образец №2, синий (опыт 2)	Образец №3, красный (опыт 3)	Образец №4, зеленый (опыт 4)	Образец №5, полипропилен
14	пластик набух, частично покрылся плесенью	пластик стал желейным, покрылся плесенью, начал разлагаться	пластик набух, полностью покрылся плесенью, начал разлагаться	частично набух, незначительно покрылся плесенью	без изменений
30	пластик полностью заплесневел, стал желейным, начал разлагаться	пластик разложился полностью	пластик разложился полностью	пластик полностью покрылся плесенью, начал разлагаться	без изменений
45	пластик разложился полностью, превратился в органическую массу, в руках распадался	пластик превратился в органическую массу, в руках распадался	превратился в органическую массу, в руках распадался	пластик разложился полностью, превратился в органическую массу, в руках распадался	без изменений

Методы исследования:

Исследование воздействия высоких температур, микроволн на созданные образцы биопластика и полипропилен в микроволновой печи



Рис. 1 Начало опыта



Рис. 2 Результат опыта

Результаты и их обсуждение:

Исследование воздействия высоких температур, микроволн на созданные образцы биопластика и полипропилен в микроволновой печи

Время, мин.	Процессы воздействия высоких температур, микроволн на образцы				
	Образец №1, желтый (опыт 1)	Образец №2, синий (опыт 2)	Образец №3, красный (опыт 3)	Образец №4, зеленый (опыт 4)	Образец №5, полипропилен
2	пластик частично потемнел	без изменений	без изменений	пластик местами пожелтел	пластик начал деформироваться
5	пластик значительно потемнел, частично обуглился	без изменений	без изменений	пластик частично потемнел	пластик свернулся в трубочку

Методы исследования:

Исследование воздействия высоких температур на созданные образцы биопластика и полипропилен при нагреве на плите

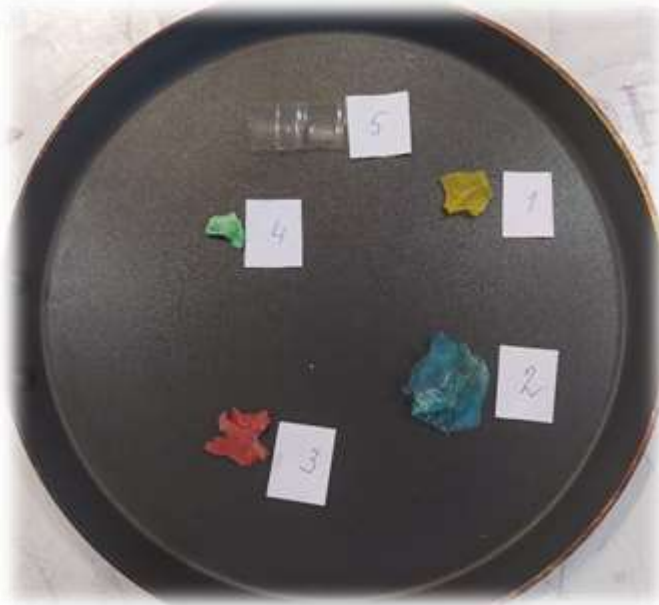


Рис. 1 Начало опыта



Рис. 2 Результат опыта

Результаты и их обсуждение:



Исследование воздействия высоких температур на созданные образцы биопластика и полипропилен при нагреве на плите

Время, мин.	Процессы воздействия высоких температур на образцы при нагреве на плите				
	Образец №1, желтый (опыт 1)	Образец №2, синий (опыт 2)	Образец №3, красный (опыт 3)	Образец №4, зеленый (опыт 4)	Образец №5, полипропилен
2	на пластике начали появляться пузыри	пластик местами пожелтел	без изменений	без изменений	пластик начал деформироваться, местами белеть
5	на пластике количество пузырей увеличилось	пластик значительно пожелтел	без изменений	пластик частично пожелтел	пластик деформировался, значительно побелел

Результаты и их обсуждение:

Исследование органолептических свойств созданных биопластиков и полипропилена, возможное их применения

Состав биопластика	Органолептические свойства	Возможность применения
Образец 1, желтый (опыт 1)	Желтого цвета, однородный, твердый, пластичный, съедобный	Одноразовая посуда (не для горячего, не для жидкостей), контейнеры, оболочка для колбас, сыра и хлебобулочных
Образец 2, синий (опыт 2)	Синего цвета, однородный, твердый, эластичный, гибкий, съедобный	Одноразовая посуда (не для горячего, не для жидкостей), контейнеры, можно применять в качестве упаковочной пленки для продуктов
Образец 3, красный (опыт 3)	Красного цвета, однородный твердый, частично эластичный и гибкий, где толще слой – ломается, съедобный	Одноразовая посуда (не для жидкостей), контейнеры
Образец 4, зелёный (опыт 4)	Зеленого цвета, не однородный, твердый, при усилии ломается, съедобный	Одноразовая посуда (не для горячего, не для жидкостей), контейнеры
Образец №5, полипропилен	Прозрачный, гибкий, твердый, при усилии не ломается, не съедобный	Одноразовая посуда (не для горячего), контейнеры, в качестве упаковочной пленки для продуктов

Выводы:

Преимущество созданных образцов биопластика (образцы №1 - №4):

1. Съедобны.
2. Экологичны.
3. Растворимы в 1%-х растворах гидроксида натрия, серной кислоты.
4. Быстро разлагаются в почве.
5. Возможность вторичного использования.
6. Термоустойчивость образца № 3 из агар-агара (выдерживает высокие температуры)
7. Легкость и быстрота изготовления в бытовых условиях, не требует специальных навыков.



Выводы:



Недостатки созданных образцов биопластика (образцы №1 - №4):

1. Высокая стоимость ингредиентов.
2. Сложно найти нужные ингредиенты (агар-агар, кукурузный крахмал).
3. Неустойчивы к воздействию воды.
4. Невозможно использовать в условиях высоких температур образцы №1, № 2, №4.

Практические рекомендации

- ✓ Для каждого образца характерен свой вариант применения.
- ✓ Производство подобных полимеров необходимо развивать и массово внедрять в нашей стране.





Биопластики - это модно, современно и разумно!